

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Februar 2005 (24.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/017353 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F03G 7/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007424

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Juli 2004 (07.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 30 574.2 7. Juli 2003 (07.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **MEREG GMBH** [DE/DE]; Karl-Heine-Strasse 99,  
04229 Leipzig (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULZ, Detlef**  
[DE/DE]; Rosslauer Strasse 6, 04157 Leipzig (DE).

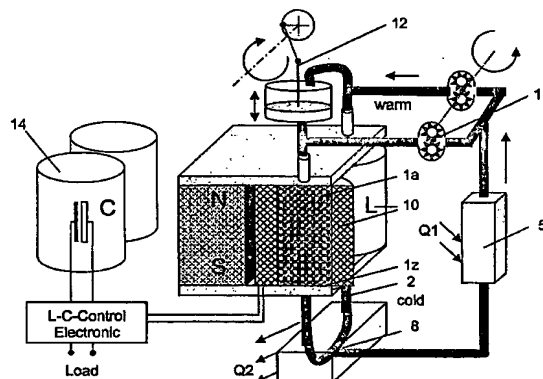
(74) Anwalt: **HASCHICK, Gerald**; Neustädter Strasse 17,  
03046 Cottbus (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING HEAT INTO MECHANICAL OR ELECTRICAL POWER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR WANDLUNG VON WÄRME IN MECHANISCHE ODER  
ELEKTRISCHE ENERGIE



(57) Abstract: The invention relates to thermal energy converters and a method for increasing the efficiency thereof. Said method is based on thermodynamic phase transformation of some solid materials within a very narrow temperature range, e.g. the shape memory effect (SME) or the magnetocaloric effect (MCE). According to the invention, a gradient-type shift of the transformation temperature is set in a fixed manner along the axis of thermal flow by modifying the material properties, and the partial segments having a higher transformation temperature are arranged on the hot side while the partial segments having a lower transformation temperature are arranged on the cold side, said arrangement being as linear as possible or finely graduated. The greater the ratio is between the range of operating temperatures and transformation hysteresis, the easier it is to increase efficiency compared to gas circulation processes by recovering heat between the individual segments as a result of thermal oscillations in the area of material-related hysteresis. Water pumps can be operated with the aid of solar power or lost cooling heat by using serially disposed tube segments (1a-1f) made of slightly different NiTi (nitinol)-based SME metal alloys. Changes in the magnetic flow can be excited and be utilized for inducing electrical power proportionate to the thermal flow in stacked layers made of ferromagnetic alloys (e.g. MnFeAsP).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Wärmeenergieumwandler und ein Verfahren zu deren Effizienzsteigerung. Das Verfahren beruht auf der thermodynamischen Phasenumwandlung einiger fester Werkstoffe in einem nur sehr engen Temperaturbereich, z. B. dem Shape-Memory-Effekt (SME)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/017353 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

oder dem magneto-calorischen Effekt (MCE). Dazu wird durch Veränderung der Werkstoffeigenschaften entlang der Achse des Wärmeflusses eine gradientenartige Verschiebung der Transformationstemperatur fest eingestellt und möglichst linear bzw. fein abgestuft die Teilsegmente mit höherer Transformationstemperatur auf der warmen Seite und die mit der niedrigeren Transformationstemperatur auf der kalten Seite angeordnet. Durch thermische Schwingung im Bereich der werkstoffbedingten Hysterese ist durch Wärmerückgewinnung zwischen den einzelnen Segmenten eine Wirkungsgradsteigerung gegenüber Gas-Kreisprozessen möglich, je grösser das Verhältnis Betriebstemperaturbereich zur Transformationshysterese ist. Mit aneinander gereihten Rohrsegmenten la - lf aus geringfügig verschiedenen SME-Metallegierungen auf Basis von NiTi (Nitinol) lassen sich Wasserpumpen mit Solarenergie oder Kühlabwärme betreiben. In Schichtstapeln aus ferromagnetischen Legierungen (z. B. MnFeAsP) können magnetische Flusswechsel erzeugt und proportional zum Wärmefluss zur Induktion von Elektroenergie genutzt werden.